

**Тематический план занятий лекционного типа
по дисциплине «Оптика и атомная физика»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
12.03.04. Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия (бакалавриат),
форма обучения очная
2024- 2025 учебный год.**

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
3 семестр		
1.	Основные понятия и законы геометрической оптики.¹ История развития оптики. Корпускулярно-волновой дуализм. Оптика. Волновая оптика. Шкала электромагнитных волн. Фотометрия. Объективное и субъективное измерение энергии света. Энергетические и световые величины излучения. Принцип Ферма. Основные законы геометрической оптики. Показатель преломления. Предельный угол преломления. Полное внутреннее отражение. ²	2
2.	Преломление света на сферических поверхностях. Линзы. Формула тонкой линзы.¹ Преломление на сферической поверхности. Параксиальные лучи. Предмет и изображение. Увеличение сферической поверхности. Преломление на двух сферических поверхностях. Линза. Тонкие линзы. Виды линз. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в тонких линзах. ²	2
3.	Абберации оптических систем. Диафрагма. Глаз, как оптический инструмент. Оптические инструменты, вооружающие глаз.¹ Погрешности (абберации) оптических систем. Виды аббераций и методы их устранения. Оптические инструменты. Диафрагмы. Апертурная диафрагма. Входной и выходной зрачки. Люки. Глаз, как оптический инструмент. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаз и их исправление при помощи линз. Разрешающая способность. Острота зрения. Оптические приборы, улучшающие распознавание деталей. Лупа. Увеличение лупы. Микроскоп. Устройство микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения микроскопа. Зрительные трубы. Телескопы. ²	2
4.	Интерференция света.¹ Интерференция. Условия наблюдения интерференции света. Пространственная и временная когерентность. Условия минимума и максимума	2

	интерференции. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференции. Интерференция в тонких пленках. Просветленная оптика. Интерференция в пленках переменной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометры. ²	
5.	Дифракция света. ¹ Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция на трехмерных структурах. Формула Вульфа-Брэггов ²	2
6.	Рассеяние и поглощение света. Дисперсия света. ¹ Рассеяние света. Виды рассеяния. Явление Тиндаля. Молекулярное рассеяние. Закон Рэлея. Поглощение света. Закон Бугера-Бера. Дисперсия света. Методы наблюдения ²	2
7.	Поляризация света. ¹ Поперечность световых волн. Свет естественный и поляризованный. Степень поляризации. Поляризация при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. ²	2
8.	Тепловое излучение. ¹ Тепловое излучение и его характеристики. Распределение энергии в спектре равновесного теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники излучения. ²	2
9.	Фотоны. ¹ Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Корпускулярно-волновой дуализм. ²	2
10.	Боровская теория атома. ¹ Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц. Ядерная модель атома. Сечение рассеяния заряженных частиц. Формула Резерфорда. Проблема устойчивости атома. ²	2
11.	Линейчатый характер атомных спектров. ¹ Спектральные серии атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Несостоятельность классической физики при объяснении квантовых явлений. Правила квантования. Уровни энергии в атоме водорода. ²	2
12.	Элементы квантовой механики. ¹ Волновые свойства вещества. Корпускулярно-волновая природа света и частиц. Волны де-Бройля и их свойства. Дифракция электронов и других микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса. ²	2
13.	Волновая функция и ее физический смысл. ¹ Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для	2

	стационарных состояний. Принципы квантовой механики. Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Линейный гармонический осциллятор. ²	
14	Физика атомов и молекул. ¹ Атом водорода в квантовой механике. Уровни энергии. Момент импульса. Энергетический спектр. Квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Спин и собственный магнитный момент электрона. Правило сложения моментов. Полный момент импульса одноэлектронного атома. Спин-орбитальное взаимодействие. Мультиплетная структура спектров многоэлектронных атомов. Векторная модель атома. ²	2
15	Атом во внешнем поле. ¹ Эффект Зеемана. Система одинаковых частиц. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние. Фононы. Эффект Мессбауэра. Лазеры. ²	2
16	Физика атомного ядра. ¹ Строение ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект массы атомных ядер. Оболочечная и капельная модель ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правило смещения, α - распад. Закон Гейгера-Нэттола. β - распад. Его особенности. Нейтрино. Искусственная радиоактивность. Ядерные превращения под действием α - частиц, протонов и γ - квантов. Реакция деления тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции и перспективы их использования. ²	2
17	Физика элементарных частиц. ¹ Фундаментальные взаимодействия. Стабильные элементарные частицы (электрон, протон, нейтрино, фотон). Лептоны, адроны. Электрослабые взаимодействия. Сильные взаимодействия. Кварки. Классификация элементарных частиц. ²	2
	Итого	34

¹ – тема лекции

² – сущностное содержание лекции

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики ВолГМУ «17» июня 2024 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина